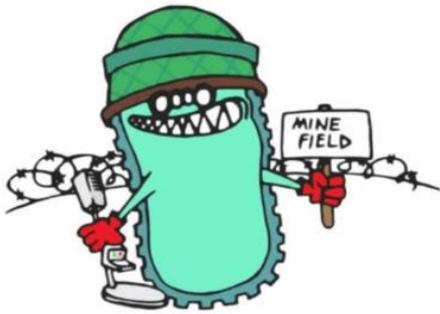


## Deze bacterie kan landmijnen opsporen

Geschreven door [Caroline Kraaijvanger](#) op 7 september 2014 om 09:00 uur



Nederlandse studenten presenteren volgende maand een bacterie die landmijnen opspoot. De bacterie is het resultaat van 'BioBricks': een methode waarbij gestandaardiseerde stukjes DNA gebruikt worden om cellen nieuwe functies te geven.

De bacterie *Escherichia coli* wordt normaal gesproken warm noch koud van landmijnen en de ellende die deze wereldwijd nog altijd aanrichten. Het lijkt dan ook onmogelijk om dit vrij eenvoudige organisme in krap een jaar tijd om te toveren tot een heuse landmijndetector. En toch is dat wat een groepje Nederlandse studenten zich ten doel gesteld heeft. Maar hoe krijg je de bacterie zo ver dat deze landmijnen kan detecteren en ons vervolgens ook kan vertellen dat deze een landmijn ontdekt heeft? Daarvoor moet ge-BioBrick worden.

### ingenieurs

Een organisme bestaat uit cellen. En die cellen hebben stuk voor stuk een eigen karakter dat gedictieerd wordt door het DNA in die cel. Wil je een cel andere eigenschappen (en functies) geven, dan moet je je dus op het DNA richten. En dat is exact wat studenten van de universiteit Leiden, Hogeschool Rotterdam en TU Delft doen. Ze wagen zich aan een relatief nieuwe tak van wetenschap: synthetische biologie. Heel concreet betekent dat dat ze als ingenieurs naar DNA kijken. En dat is soms best frustrerend. Want ingenieurs gedijen bij regelmaat: "als ik dit doe, dan gebeurt er dat". Met de blik van een ingenieur naar biologische systemen kijken, resulteert dan ook vaak in een teleurstelling. Want biologische systemen zijn complex, houden zich lang niet altijd aan de regels en er is een gebrek aan gestandaardiseerde componenten (bouwstenen die ingenieurs nodig hebben om een voorspelbaar eindresultaat te kunnen 'bouwen').

### BioBricks

Wetenschappers zijn momenteel hard op zoek naar die gestandaardiseerde componenten. Ze worden binnen de synthetische biologie aangeduid als 'BioBricks'. Het zijn verwisselbare stukjes DNA die in feite in elk organisme kunnen worden geplaatst. Onderzoekers hopen in de verre toekomst een grote 'bibliotheek' vol met deze standaard stukjes DNA te bezitten. Als je een bacterie een bepaalde klus wilt laten uitvoeren, hoef je alleen maar naar die bibliotheek te gaan, de benodigde stukjes DNA te verzamelen en deze in het DNA van de bacterie te plaatsen. Je 'bouwt' zo met behulp van biologische bouwstenen een bacterie die aan jouw behoeften voldoet. Het begin van zo'n grote bibliotheek is er al, maar deze bieb voldoet qua omvang en kwaliteit nog niet aan wat deze zou moeten (en kunnen) zijn.

### Landmijnen

Het klinkt prachtig, maar zo'n bibliotheek is nog ver weg. Want zoals gezegd: biologische systemen zijn complex en doen niet altijd wat wij verwachten. De zoektocht naar stukjes DNA die in elk organisme doen wat wij ervan verwachten, is dan ook lang. Maar studenten wereldwijd doen hun uiterste best om die zoektocht te verkorten. En wel door mee te doen met iGEM: een wereldwijde competitie die van studenten vraagt met een bacterie of gist te komen die iets anders doet dan wat hij normaal gesproken doet. Om zo'n bacterie te ontwikkelen, moeten de studenten op zoek naar BioBricks die hun bacterie van nieuwe functies voorziet en als die er nog niet zijn, moeten ze die maken. "Er doen zo'n 300 teams mee," vertelt student Duco Blanken. "Zij leveren gemiddeld zo'n tien BioBricks in." Die BioBricks werken niet altijd even goed, maar met de BioBricks die wel goed werken, leveren de studenten een bijdrage aan de gewenste BioBrick-bibliotheek.

### Promotor

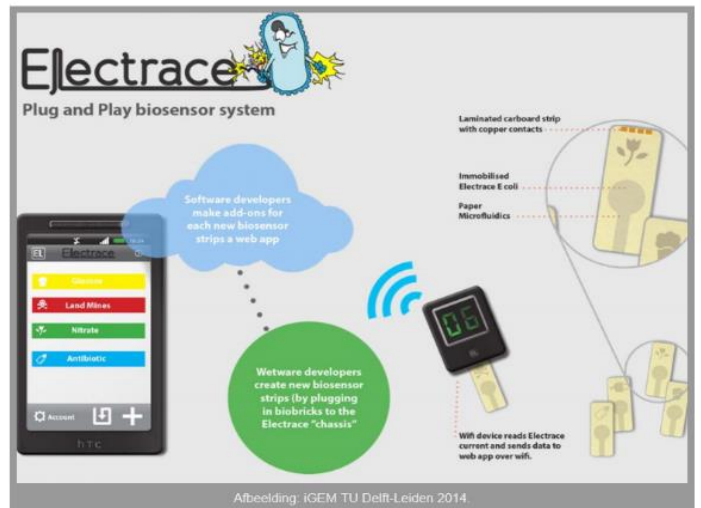
Ook dit jaar gaan studenten wereldwijd de BioBrick-uitdaging aan. Zo ook Blanken en zijn team, bestaande uit studenten van de TU Delft, Hogeschool Rotterdam en Universiteit Leiden. Zij werken momenteel aan een bacterie die landmijnen op kan sporen en mensen een seintje kan geven zodra hij een landmijn gevonden heeft. De studenten werkten met de bacterie *E. coli*. "Deze deelt zich elke twintig minuten, dus daar kun je veel mee experimenteren." En dat is wel nodig: de studenten hebben krap een jaar de tijd om dit simpele organisme om te toveren tot een landmijndetector. Om dat te bewerkstelligen, richten ze zich op een promotor: een DNA-element dat besluit of een gen uitgevoerd wordt of niet. "Uit Israëlisch onderzoek is gebleken dat er een promotor is die reageert op TNT," vertelt student Duco Blanken. "Wij moeten deze BioBrick-compatibel maken, oftewel ervoor zorgen dat deze overall oppast."

### Signaal

Een tweede stap is de bacterie in staat stellen om een signaal af te geven zodra deze een landmijn heeft gevonden. Daarvoor grijpen de studenten naar een andere bacterie: *Shewanella oneidensis*. Deze bacterie kan elektronen afgeven. De studenten hopen het stukje DNA dat deze bacterie daartoe in staat stelt in het DNA van *E. coli* te kunnen zetten. "We willen de landmijn-promotor daar dan voor zetten, zodat de bacterie zodra deze een landmijn detecteert stroom afgeeft," legt Blanken uit.

### Apparaatje

Als het lukt om een bacterie te ontwikkelen die landmijnen kan opsporen en vervolgens een elektrisch signaal kan afgeven, zou het zomaar kunnen dat de Nederlanders de iGEM-competitie winnen. "Ik vind het lastig om onze kansen in te schatten, maar ik vind ons heel goed," lacht Blanken. Maar zelfs als de studenten niet winnen, kan hun werk toch van grote waarde blijken te zijn voor bedrijven die met biosensors werken. "Er worden al heel veel biosensors ontwikkeld, maar die geven allemaal een signaal af in de vorm van licht. Dat is leuk voor in het laboratorium: je pakt een microscoop en je kunt het zien. Maar in het veld is dat onhandig. Als het ons lukt om een elektrisch signaal te genereren, zou dat heel interessant zijn. Je zou dan een klein apparaatje kunnen maken waar je de aangepaste bacteriën in kunt stoppen om het signaal dat ze afgeven af te lezen. Dat is met name handig in landen waar veel landmijnen liggen en waar laboratoria schaars zijn, denk aan Vietnam en Cambodja."



De studenten werken nu natuurlijk aan een bacterie die landmijnen kan opsporen, maar in de toekomst kan diezelfde bacterie – met een andere BioBrick – wellicht bijvoorbeeld ook verontreinigende stoffen in urinemonsters of verontreinigende stoffen in grondmonsters opsporen. Maar – zo benadrukt Blanken – zo ver is het nog niet. Eerst maar eens bewijzen dat deze ge-BioBrickte bacterie werkt. En dat mogen de studenten volgende maand tijdens de grote iGEM-competitie aan het *Massachusetts Institute of Technology* in Boston gaan doen.

### HOLLANDSE GLORIE

In 2012 werden studenten van de [Rijksuniversiteit Groningen](#) wereldkampioen tijdens de iGEM-competitie. Ze sleepten de prijs in de wacht door een bacterie zo aan te passen dat deze vlees dat op het punt staat om te bederven, kan detecteren. De bacterie verkleurt namelijk zodra deze bij vlees dat dreigt te bederven in de buurt komt.